

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-130041

(43)Date of publication of application : 25.05.1993

(51)Int.Cl.

H04B 10/10

H04B 10/22

H04R 3/00

(21)Application number : 03-288046

(71)Applicant : TAIYO YUDEN CO LTD

(22)Date of filing : 01.11.1991

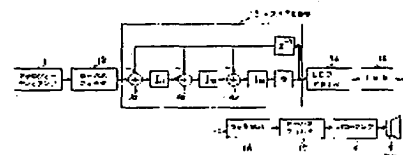
(72)Inventor : KIZAWA MITSUFUMI

### (54) AUDIO SIGNAL TRANSMITTER

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide the audio signal transmitter whose dynamic range is large and whose structure at the receiver side is simple.

CONSTITUTION: The transmitter is provided with an n-degree  $\Delta\Sigma$  modulator 13 applying n-multiple integral to a change in each infinitesimal unit time of an audio input signal level and outputting a digital audio signal, an optical signal transmitter 15 converting the digital voice signal into a digital optical signal and sending the signal, an optical signal receiver 16 receiving the digital optical signal, and an audio signal converter 17 converting the received digital optical signal into an analog audio signal. Thus, the dynamic range by transmission is increased and a 1-bit digital signal is used between transmission and reception, then the audio input signal is sent with fidelity. Then a receiver side employs simple components to receive the sent digital optical signal and to convert the signal into the analog audio signal, then the configuration of the receiver side is simplified and the size is made small.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 24.02.1995

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 16.09.1997

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-130041

(43) 公開日 平成5年(1993)5月25日

(51) Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 B 10/10				
10/22				
H 0 4 R 3/00	3 1 0	8622-5H		
		8426-5K	H 0 4 B 9/00	R

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平3-288046

(22) 出願日 平成3年(1991)11月1日

(71) 出願人 000204284

太陽誘電株式会社

東京都台東区上野6丁目16番20号

(72) 発明者 鬼澤 充史

東京都台東区上野6丁目16番20号 太陽誘電株式会社内

(74) 代理人 弁理士 吉田 精孝

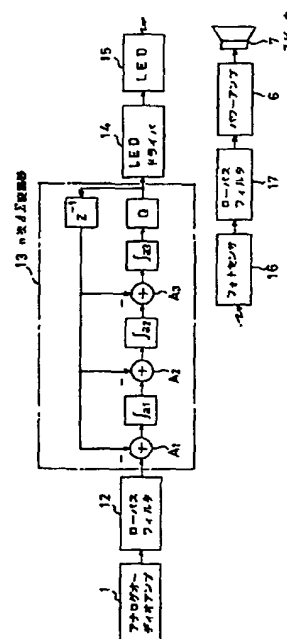
(54) 【発明の名称】 音声信号伝送装置

(57) 【要約】

【目的】 ダイナミックレンジが大であり且つ受信側の構造が簡単な音声信号伝送装置を提供する。

【構成】 音声入力信号レベルの微小単位時間毎の変化量を  $n$  重積分してデジタル音声信号を出力する  $n$  次  $\Delta \Sigma$  変調器 13 と、前記デジタル音声信号をデジタル光信号に変換して送信する光信号送信器 15 と、前記デジタル光信号を受信する光信号受信器 16 と、受信したデジタル光信号をアナログ音声信号に変換する音声信号変換器 17 とを備えた。

【効果】 伝送によるダイナミックレンジが大になり、送受信間においては1ビットのデジタル信号が使用されるので、音声入力信号が忠実に伝送される。そして受信側においては、単純な要素を用いて、伝送されたデジタル光信号を受信し且つアナログ音声信号に変換する事が可能になるので、受信側の構成が簡略化されて、小形化される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 音声入力信号レベルの微小単位時間毎の変化量を複数 $n$ による $n$ 重積分して所定の微小レベル変化量を表してなる1ビットのデジタル音声信号を出力する $n$ 次 $\Delta\Sigma$ 変調器と、  
前記デジタル音声信号をデジタル光信号に変換して送信する光信号送信器と、  
前記デジタル光信号を受信する光信号受信器と、  
前記受信したデジタル光信号をアナログ音声信号に変換する音声信号変換器とを備えた、  
ことを特徴とする音声信号伝送装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、光伝送手段を介在させてオーディオアンプからコードレスでヘッドホン或いはスピーカ等に音声信号を伝送する音声信号伝送装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、この種の音声信号伝送の方式として、音声信号をFM変調して光伝送するものと、音声信号をA/D変換して光伝送するものがある。

【0003】 図2は前者の方式を示すブロック図である。アナログオーディオアンプ1から出力されたアナログ音声信号は、FM変調器2によりFM変調され、LED3により光信号に変換されて送出される。該光信号はフォトセンサ4により受信され、FM復調器5により復調され、パワーアンプ6により増幅されて、スピーカ7へ送られる。

【0004】 図3は後者の方式を示す音声信号伝送装置のブロック図である。アナログオーディオアンプ1から出力された音声信号伝送装置のアナログ音声信号は、A/D変換器8によりA/D変換され、そしてDIT9によりデジタルパケットに組み立てられ、LED3により光信号に変換されて送出される。該光信号はフォトセンサ4により受信され、DIR10によりデジタル音声信号に分解されて、D/A変換器11によりD/A変換され、パワーアンプ6により増幅されて、スピーカ7へ送られる。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら前者の方式は、アナログ変調によるものであるから、ダイナミックレンジが60～70dBであって、音楽の再生などにおいては必ずしも満足なものではなかった。また、後者の方式においては、受信側の構造が複雑になって大形化するので、特にヘッドホンなどに適用するには不向きであった。

【0006】 本発明の目的は、ダイナミックレンジが大であり且つ受信側の構造が簡単な音声信号伝送装置を提供することにある。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明は前記問題点を解決するために、音声入力信号レベルの微小単位時間毎の変化量を複数 $n$ による $n$ 重積分して所定の微小レベル変化量を表してなる1ビットのデジタル音声信号を出力する $n$ 次 $\Delta\Sigma$ 変調器と、前記デジタル音声信号をデジタル光信号に変換して送信する光信号送信器と、前記デジタル光信号を受信する光信号受信器と、前記受信したデジタル光信号をアナログ音声信号に変換する音声信号変換器とを備えた。

## 10 【0008】

【作用】 本発明によれば、音声入力信号レベルは細分化された微小単位時間経過毎に、 $n$ 次の $\Delta\Sigma$ 変調器によって、所定の微小レベル変化量を表してなる1ビットのデジタル音声信号に変調され、該変調されたデジタル音声信号は光信号送信器によってデジタル光信号に変換されて送信される。そして該デジタル光信号は光信号受信器によって受信され、音声信号変換器によってアナログ音声信号に変換される。

## 【0009】

20 【実施例】 図1は本発明の第1の実施例を示す音声信号伝送装置のブロック図である。

【0010】 1, 6, 7はそれぞれ、図2におけると同様な、アナログオーディオアンプとパワーアンプとスピーカである。12はローパスフィルタで、例えば0～22kHzのアナログ音声信号をパスさせる。13は $n$ 次 $\Delta\Sigma$ 変調器で、差動増幅器 $A_1$ ,  $A_2$ ,  $A_3$ と、アナログ積分器 $\{_{11}$ ,  $\{_{12}$ ,  $\{_{13}$ と、所定の微小レベル変化量を表してなる1ビットを用いて量子化する1ビット量子化器Qと、1サンプル遅延回路 $Z^{-1}$ とよりなり、ローパスフィルタ12からアナログ音声信号を受けて、音声入力信号レベルの微小単位時間毎の変化量を、複数 $n$ による $n$ 重積分して変調し、その結果による1ビットのデジタル音声信号を出力する。14はLEDドライバ、15はLEDで、LED15はLEDドライバ14によって駆動されてデジタル光信号を送信する。

30 【0011】 16はデジタル光信号を受信するフォトセンサである。17はローパスフィルタで、フォトセンサ16からデジタル信号を受けて例えば0～22kHzのアナログ音声信号をパスさせ復調して、パワーアンプ6に送出する。

40 【0012】 以上の図1の構成において、ローパスフィルタ12から送出されたアナログ音声信号は、 $n$ 次 $\Delta\Sigma$ 変調器13のアナログ積分器 $\{_{11}$ ,  $\{_{12}$ ,  $\{_{13}$ に送出される。該アナログ積分器においては、標準化周波数 $f_s$ が例えば2MHzに設定されていて、当該周期における後記する前回量子化出力信号と今回入力したアナログ音声信号との相差による量子化雑音がアナログ3重積分される。1ビット量子化器Qは、その積分結果による値が所定のレベル以上ならば単位レベルだけ増分し、該レベル以下ならば単位レベルだけ減分して量子化する。量子

3

化されたデジタル音声信号は、LEDドライバ14に送出されると共に、1サンプル遅延回路 $Z^{-1}$ を介して前回量子化出力信号として差動増幅器 $A_1$ 、 $A_2$ 、 $A_3$ に送出される。差動増幅器 $A_1$ 、 $A_2$ 、 $A_3$ は、この前回量子化出力信号と当該前段から入力された各アナログ音声信号との相差をそれぞれ増幅して各積分器 $\int_{0.1}$ 、 $\int_{0.2}$ 、 $\int_{0.3}$ に与える。LEDドライバ14は、量子化された1ビットのデジタル音声信号に基づいてLED15を点滅駆動し、LED15からデジタル光信号が送信される。該デジタル光信号は、LED15の点灯頻度に従ったエネルギー密度の音声信号を成す。

【0013】フォトセンサ16は、LED15のデジタル光信号を受信し、ローパスフィルタ17がそのデジタル光信号を受けて0～2kHzのアナログ音声信号をパスさせ復調して、パワーアンプ6に送出する。

【0014】図4は本発明の第2の実施例を示す音声信号伝送装置のブロック図である。

【0015】18はデジタルオーディオアンプである。19は $n$ 次 $\Delta\Sigma$ 変調器で、差動増幅器 $A_1$ 、 $A_2$ 、 $A_3$ と、デジタル積分器 $\int_{0.1}$ 、 $\int_{0.2}$ 、 $\int_{0.3}$ と、1ビット量子化器 $Q$ と、1サンプル遅延回路 $Z^{-1}$ とよりなり、 $A/D$ 変換器8からデジタル音声信号を受けて、音声入力信号レベルの微小単位時間毎の変化量を、複数 $n$ による $n$ 重積分して変調し、その結果による1ビットのデジタル音声信号を出力する。以降の各段の要素は、図1における同等である。

【0016】以上の図4の構成において、デジタルオーディオアンプ18から送出されたデジタル音声信号は、 $n$ 次 $\Delta\Sigma$ 変調器19のデジタル積分器 $\int_{0.1}$ 、 $\int_{0.2}$ 、 $\int_{0.3}$ に送出される。該デジタル積分器においては、標準化周波数 $f_c$ が例えば2MHzに設定されていて、積分器 $\int_{0.1}$ 、 $\int_{0.2}$ 、 $\int_{0.3}$ により、当該周期における後記する前回量子化出力信号と今回入力したデジタル音声信号との相差による量子化雑音がデジタル3重積分される。1ビット量子化器 $Q$ は、その積分結果による値が所定のレベル以上ならば単位レベルだけ増分し、該レベル以下ならば単位レベルだけ減分して量子化する。量子化された1ビ

4

ットのデジタル音声信号は、LEDドライバ14に送出されると共に、1サンプル遅延回路 $Z^{-1}$ を介して前回量子化出力信号として差動増幅器 $A_1$ 、 $A_2$ 、 $A_3$ に送出される。差動増幅器 $A_1$ 、 $A_2$ 、 $A_3$ は、この前回量子化出力信号と当該前段から入力された各アナログ音声信号との相差をそれぞれ増幅して各積分器 $\int_{0.1}$ 、 $\int_{0.2}$ 、 $\int_{0.3}$ に与える。以降の動作は、図1におけると同様である。

【0017】上記の各 $n$ 次 $\Delta\Sigma$ 変調器13、18においては、次数 $n$ を上げると入力信号が標準化周波数 $f_c$ の $1/6$ を境にして低周波領域において量子化雑音が減少し、且つ減少傾向が著しくなる。例えば3次 $\Delta\Sigma$ 変調の場合は、標準化周波数 $f_c$ を2MHzとすると、入力信号が20kHzの帯域において約100dBのダイナミックレンジが得られる。

【0018】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、音声入力信号が $n$ 次 $\Delta\Sigma$ 変調されて光伝送されるようにしたので、ダイナミックレンジが大になり、送受信間においては1ビットのデジタル信号が使用されるので、音声入力信号が忠実に伝送される。そして受信側においては、単純な要素を用いて伝送されたデジタル光信号を受信し且つアナログ音声信号に変換する事が可能になるので、受信側の構成が簡略化されて、小形化される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例を示す音声信号伝送装置のブロック図

【図2】従来の音声信号伝送装置のブロック図

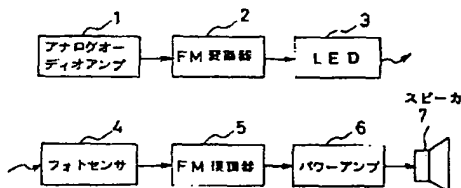
【図3】従来の音声信号伝送装置のブロック図

【図4】本発明の第2の実施例を示す音声信号伝送装置のブロック図

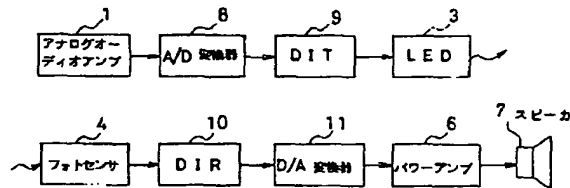
【符号の説明】

1…アナログオーディオアンプ、7…スピーカ、12、17…ローパスフィルタ、13、19… $n$ 次 $\Delta\Sigma$ 変調器、14…LEDドライバ、15…LED、16…フォトセンサ、18…デジタルオーディオアンプ。

【図2】



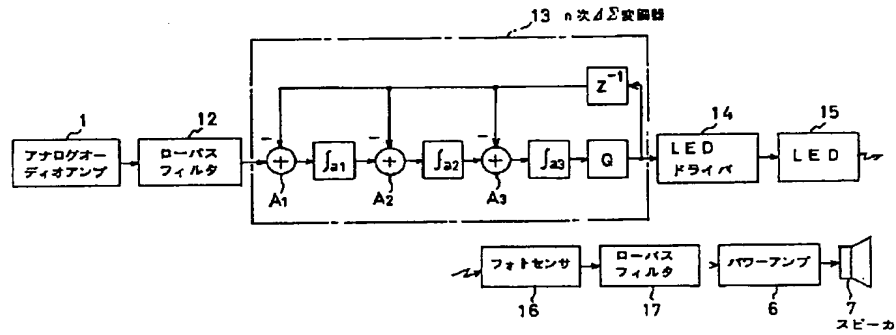
【図3】



(4)

特開平5-130041

【図1】



【図4】

